

T  
664  
L88

NO SALE  
DONATIVO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL  
DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

MEMORIA DESCRIPTIVA



"PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL  
DE LA RIQUEZA HIDROBIOLÓGICA REGIONAL"

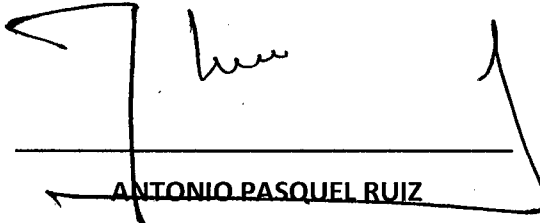
PARA OPTAR EL TITULO DE:  
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR LA BACHILLER:  
DELICIA LOVERA GONZALES

IQUITOS - PERU  
2012


DONADO POR:  
Delicia LOVERA GONZALES 69P  
Iquitos, 11 de Julio de 2012

**MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR**



ANTONIO PASQUEL RUIZ

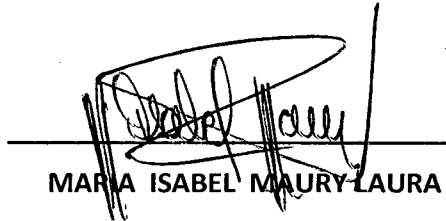
**PRESIDENTE**



RICARDO GARCIA PINCHI

**MIEMBRO**

**MIEMBRO**



MARIA ISABEL MAURY LAURA

**MIEMBRO**

## DEDICATORIA

A mi hijo, Walter Alexander López Lovera mi regalo de Dios.

A mis padres, Maholo Lovera y Delicia Gonzales.

A mis hermanos, Alexander, Christian y Estuardo.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por estar siempre presente en mi vida y a todas las personas a los que quiero mostrar mi más sincero agradecimiento.

A Pedro Paredes Morí por su esfuerzo, paciencia, consideración y dedicación en la dirección de la presente propuesta.

A Jessy Vásquez, por su ayuda desinteresada en cada momento, su generosidad y por todas las agradables conversaciones que hemos mantenido.

A mis padres por confiar en mí y por su gran amor a ellos mi eterno agradecimiento. Quiero hacer un reconocimiento especial a mi madre por su incondicional apoyo moral, por su amor, comprensión y por ayudarme a seguir adelante y sobretodo por su vitalidad y su lucha diaria por todo lo relacionado con sus seres más queridos.

A mis hermanos, por el espíritu de sacrificio y su gran corazón que les caracteriza al brindarme siempre el apoyo familiar tan importante y necesario en la continuidad de mi vida.

A mi tía Nila por el afecto y cariño que siempre me ha dado.

Al resto de mi familia y amigos

## INDICE

	Pag.
LISTA DE TABLAS.....	I
LISTA DE DIAGRAMAS.....	II
LISTA DE ANEXOS.....	III
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. OBJETIVOS.....	03
2.1. Objetivo general.....	03
2.2. Objetivos específicos.....	03
III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	04
3.1. " <i>Curímata vittata</i> " ( Ractacara).....	04
3.1.1. Breve descripción biológica de <i>Curímata vittata</i> (Ractacara).....	04
3.1.2. Características generales de la <i>Curímata vittata</i> (Ractacara).....	04
3.1.3. Captura y localización.....	05
3.1.4. Composición química del músculo de <i>Curímata vittata</i> ( Ractacara).....	05
3.2. Chorizo ahumado.....	06
3.2.1 Generalidades.....	06
3.2.2 Tipos de chorizo ahumado.....	07
3.2.3 Composición química del chorizo ahumado.....	09
3.2.4 Procesamiento de chorizo ahumado.....	09
3.3 Harina de pescado.....	11
3.3.1 Definición.....	11
3.3.2 Usos.....	11
3.3.3 Uso en la alimentación humana.....	12
3.3.4 Valor nutritivo.....	15
3.3.5 Control de calidad.....	17

3.3.6	Composición química de la harina de pescado.....	20
IV	METODOLOGÍA.....	21
4.1.	Lugar de ejecución.....	21
4.2.	Materiales, reactivos ,instrumentos y equipos.....	21
4.2.1.	Materiales.....	21
4.2.2.	Reactivos.....	22
4.2.3.	Instrumentos de laboratorio.....	22
4.2.4.	Equipos de proceso.....	22
4.2.5.	Insumos de proceso.....	23
4.3.	Métodos de la Investigación.....	24
4.3.1.	Método de proceso de chorizo ahumado de <i>Curímata Vittata</i> (Ractacara).....	24
4.3.2.	Método de proceso de harina de <i>Curímata vittata</i> (Ractacara).....	28
4.3.3.	Controles en la Materia Prima.....	31
4.3.3.1.	Evaluación de frescura del pescado.....	31
4.3.3.2.	Determinación de la humedad.....	31
4.3.3.3.	Determinación de ceniza.....	32
4.3.3.4.	Determinación de grasa.....	32
4.3.3.5.	Determinación de proteína.....	33
4.3.3.6.	Determinación del pH.....	35
4.3.4.	Control durante el proceso.....	35
4.3.4.1.	Tiempo y temperatura de ahumado.....	35
4.3.4.2.	Tiempo y temperatura de secado del pescado.....	35
4.3.4.3.	Balance de materia de ambos productos.....	35
4.3.5.	Controles del producto terminado.....	36
4.3.5.1.	Análisis físico químico de los productos finales.....	35
4.3.5.2.	Determinación del cloruro de sodio.....	36
4.3.5.3.	Análisis sensorial de calidad.....	36
4.3.5.4.	Análisis microbiológico.....	38

4.4. Diseño experimental.....	45
V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	48
VI. RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR COMPONENTES.....	49
VII. CONCLUSIONES.....	50
VIII. RECOMENDACIONES.....	51
IX. BIBLIOGRAFIA.....	52
X. ANEXOS.....	56

## LISTA DE TABLAS

Tabla N°01	Composición química del músculo de " <i>Curímata vittata</i> " (Ractacara).....	05
Tabla N°02	Composición química del músculo de " <i>Curímata vittata</i> " ( Ractacara).. ..	05
Tabla N°03	Composición química del chorizo ahumado de " <i>Curímata vittata</i> " ( Ractacara).....	09
Tabla N°04	Composición química de la harina de pescado " <i>Curímata vittata</i> " ( Ractacara).....	20
Tabla N° 05	Diseño experimental para chorizo ahumado de " <i>Curímata vittata</i> " (Ractacara).....	46
Tabla N° 06	Diseño experimental para harina de " <i>Curímata vittata</i> " (Ractacara).....	47



LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 01 Flujo tentativo para elaborar chorizo ahumado de de "*Curímata vittata*"(Ractacara).....27

Diagrama N° 02 Flujo tentativo para harina de "*Curímata vittata*" (Ractacara).....30

### III

#### LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO N° 01</b>	Estadística de desembarco de pescado fresco en la ciudad de Iquitos.....	55
<b>ANEXO N° 02</b>	Tabla de Wittfogel, determinación del análisis organoléptico del pescado fresco.....	56
<b>ANEXO N° 03</b>	Cuadro para determinar las características organolépticas del chorizo ahumado y harina de pescado.....	57

## I. INTRODUCCIÓN

Los recursos hidrobiológicos de la cuenca del río Amazonas, constituye por su abundancia y diversidad una de las más importantes a nivel mundial en cuanto a especies ictiológicas de agua dulce. Dentro de ellas se han diferenciado 726 especies, de las cuales solo 70 son explotadas para el consumo humano, siendo Loreto y Ucayali los principales centros de extracción y comercialización.

Por otro lado los grandes volúmenes de captura de peces se consumen en diferentes presentaciones ( fresco, fresco salado, seco salado ahumado a carbón ), al no existir otros hábitos de consumo, surge la necesidad de expandir y desarrollar nuevas alternativas tecnológicas para la innovación de productos pesqueros. Los cuales contribuyan a una dieta variable y nutritiva con buenas características organolépticas.

La parte más importante de la pesca se destina al consumo humano directo; sin embargo, día a día y con mayor intensidad, otra buena parte de ella se dedica a la obtención de productos derivados de gran importancia y valor económico. Esta parte está integrada tanto por los desperdicios de la pesca como por determinadas especies que se capturan únicamente para estos fines.

La importancia de la industria de los subproductos es extraordinaria tanto desde el punto de vista económico como de los elementos que se obtienen de ella útiles al hombre, como son las harinas, los aceites, los productos farmacéuticos, los abonos, las colas, las gelatinas y las pieles.

La parte aprovechable del pescado para la alimentación es solamente el 60% aproximado de su peso, ya que no se utilizan las cabezas, esqueletos, vísceras, escamas y aletas. Toda esa masa de pescado que sigue siendo, en gran parte desaprovechada, puesto que en muchos países el consumidor prefiere la adquisición del pescado entero, y no logra acostumbrarse a su

expedición en filetes, lo que trae como consecuencia que los desperdicios se dispersen, sin posibilidad de reunirlos para destinarlos a la industria de subproductos; esto no ocurriría si en los lugares de origen se procediese a la elaboración de los filetes y quedaran los desechos reunidos, listos para ser destinados a las fábricas de derivados.

Teniendo en cuenta estas consideraciones; la presenta Memoria Descriptiva propone el aprovechamiento integral de la especie "*Curímata vittata*" (Ractacara) para la obtención de productos no tradicionales como son: Chorizo ahumado y sub producto harina de pescado.

## II. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivo general

Determinar propuesta tecnológica para el aprovechamiento integral de la riqueza hidrobiología regional.

### 1.2. Objetivos específicos

- Establecer parámetros técnicos para la obtención del chorizo ahumado , harina pescado a partir de "*Curímata vittata*" (Ractacara)
- Analizar las características físicos, químicas, microbiológicas, organolépticos del chorizo ahumado y harina de pescado de "*Curímata vittata*" (Ractacara)
- Evaluar aceptabilidad del chorizo ahumado y harina de pescado de "*Curímata vittata*" (Ractacara)

### III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

#### 3.1. “*Curímata vittata*” ( Ractacara)

##### 3.1.1. Breve descripción biológica de “*Curímata vittata*” ( Ractacara)

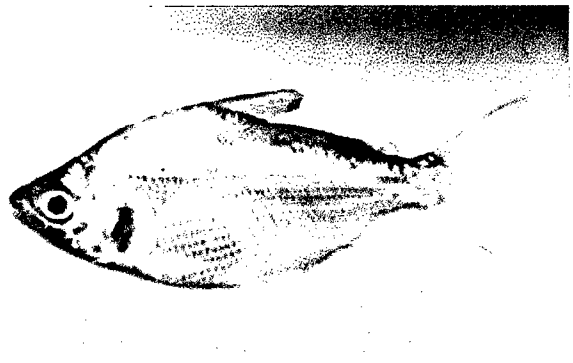
Nombre científico	:	Curímata vittata
Nombre vulgar	:	Ractacara
Familia	:	Curamatidae
Orden	:	Charisiformes
Arte y aparejo de pesca	:	Tarrafa y redes de cerco

---

**Fuente: IIAP (2003)**

##### 3.1.2. Características generales de la “*Curímata vittata*” ( Ractacara)

Presenta un color plateado en el dorso , con barras oscuras transversales , manchas negras longitudinal cubriendo de la línea lateral, desde su origen hasta base caudal, alcanza tamaños comerciales de 16 a 22 cm, se alimenta de detritos orgánicos , su reproducción coincide con la subida del agua.



**Méndez G. (1984)**

### 3.1.3. Captura y localización.

Esta especie es de bajo valor comercial debido a sus hábitos migratorios "Mijanos", se le captura en grandes cantidades, actualmente ocupa el tercer lugar en volúmenes de captura ver (anexo N° 01 )

### 3.1.4. Composición química del músculo de "Curímata vittata" ( Ractacara)

Tabla N°01 Composición química del músculo de la "Curímata vittata" (Ractacara)

Época de captura	Composición química por cada 100 g de porción comestible				
	Humedad	Proteínas	Grasa	Cenizas	CHO
Creciente	80,41	15,11	2,8	1,65	0,03
Vaciante	78,06	17,7	3,01	1,16	0,03

Fuente: IIAP (2003)

Tabla N°02 Composición química del músculo de "Curímata vittata" (Ractacara)

Composición química por cada 100 g de porción comestible	Gramos (g)
Agua	74,2
Proteína	15,4
Grasa	2,3
Ceniza	2,5

Fuente: Tablas Peruanas de composición de alimentos (1996)

### 3.2. Chorizo ahumado

#### 1.2.1. Generalidades.

El chorizo ahumado es un embutido que tiene gran aceptación debido a la versatilidad de su uso y evidentemente a sus cualidades sensoriales. Sin embargo, existen muchas maneras de elaborarlo de acuerdo al mercado al cual va dirigido y a las costumbres de los grupos humanos.



#### **Indecopi (1977)**

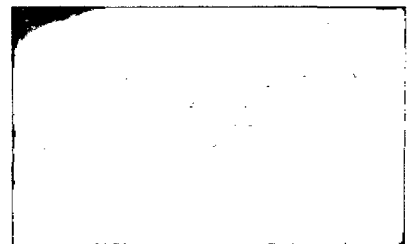
El chorizo ahumado es un embutido crudo, curado y/o ahumado, constituido por una masa hecha a base de 60% de carne, como mínimo, y 40% como máximo de tejido graso de porcino, todo lo cual debe ser perfectamente triturado y mezclado con agregados de condimentos uniformemente distribuidos.

El porcentaje de carne señalado debe estar constituido en un 50% como mínimo por carne porcina y el otro 50% como mínimo por carne de bovino y /o porcino.

#### **Indecopi (1982)**

#### **Consideraciones básicas.**

- La materia prima puede ser carne de vacuno o porcino, pescada secas y firmes. Se puede utilizar en el caso de cerdo, carne proveniente de la panceta.
- Cuando las carnes son muy húmedas, se contraen mucho durante el secado en el acabado e influye desfavorablemente en la calidad.

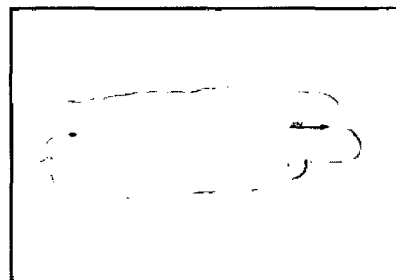




- Las grasas a usar deben ser firmes, compactas y frescas, preferiblemente congeladas de antemano. El tocino dorsal es una grasa que se presta muy bien para este tipo de embutido.
- No usar grasas oleosas, untuosas, que contribuyen a que la pasta quede suelta y exista riesgo de rancidez. **Indecopi (1982)**

Las tripas son generalmente naturales, frescas o saladas, sin grasa, pues ésta provoca la oxidación y cierra los poros impidiendo la deshidratación posterior.

**Indecopi (1979)**



### 1.2.2. Tipos de chorizo ahumado

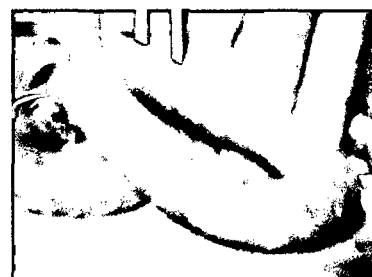
#### **Chorizo Recto.**

Los trozos de carne y grasa son grandes y claramente diferenciales. Se embute en tripas con calibres de 6 a 8 cm de diámetro y una longitud de 40 cm. **(Coretti, K, 1971)**



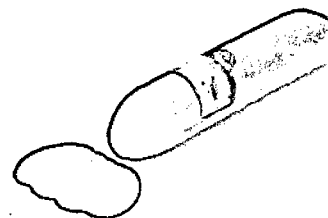
#### **Chorizo Sarta.**

Es un chorizo embutido en tripa natural formando sarta, su calibre es de unos 4cm. de diámetro y se expende por piezas. Suele usarse para guisar y contiene más grasa que el chorizo recto. **(Girard J, 1992)**



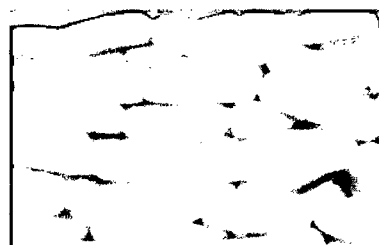
### **Chorizo Pamplona.**

Los trozos de carne magra y grasa son de pequeño tamaño (inferior a 3 mm.), se embute en tripa de calibre grueso (6 a 10 cm. de diámetro) y las piezas son largas (mínimo 40 cm.) **(Amo V. 1980)**



### **Chorizo Fresco rojo**

Se trata de un chorizo sin fermentar o apenas fermentado. Se embute en tripa natural de pequeño calibre (2-2,5 cm.); es un producto perecedero, aunque empacado al vacío puede conservarse un mes bajo refrigeración. Se expende por paquetes o pieza y se usa para guisar o asar. Es el que más se comercializa en nuestro país. **(Amo V.1980)**



### 1.2.3. Composición química del chorizo ahumado

**Tabla N°03 Composición química del chorizo ahumado**

Composición química por cada 100 g de porción comestible	Gramos (g)
Agua	52,3
Proteína	21,0
Grasa	21,9
Ceniza	3,8

Fuente: Tablas Peruanas de composición de alimentos (2009)

### 1.2.4. Procesamiento de chorizo ahumado

#### **Materia prima.**

La materia prima que se va utilizar en el proceso de elaboración de chorizo parrillero debe estar congelada debe cumplir con ciertas consideraciones como tener: buena capacidad de retención de agua, alta poder de gelificación, color adecuado y pH adecuado y estar en buenas condiciones microbiológicas.

#### **Descongelado.**

Los bloques congelados se pasan a las cámaras de refrigeración para ser descongeladas a una temperatura de 10°C; con una ventilación de aire adecuada.

#### **Picado en el cutter.**

Terminado el picado de la pasta en el mismo cutter se adiciona sal, el producto se convierte en una masa, pegajosa, esto debido a la fuerza iónica de la sal que actúa sobre la estructura miofibrilar disolviéndolas

y se da inicio a los cambios de la estructura proteica, se efectúa el enlace ordenado de acto-miosina, luego se adiciona los demás ingredientes de la formulación y finalmente se agrega la grasa picada.

#### **Embutido / Atado**

La masa se llena en la embutidora y se llena en tripas naturales de cerdos previamente curados con sal y nitritos. Teniendo mucho cuidado de no ejercer mucha presión en el momento del llenado si las tripas se rompes. Posteriormente se amarran pedazos de una longitud de 10 cm cada amarre.

#### **Oreado.**

El chorizo se deja a temperatura ambiente durante una hora para que tome su color y brillantes que le caracteriza.

#### **Envasado al vacío.**

Consiste en introducir los chorizos en bolsas de polietileno con un peso de 500 gramos y se sellan al vacío de tal forma de tener cuidado que el sello este bien para evitar la entrada de aire al producto.

#### **Almacenado.**

El producto se guarda en cámaras de refrigeración a una temperatura de 2°C a 4°C.

## 1.3. Harina de pescado

### 1.3.1. Definición

La harina de pescado es un producto industrial que se obtiene mediante la reducción de humedad y grasa del pescado entero, sin agregar sustancias extrañas salvo aquellas que tiendan a mantener la calidad original del producto. Se puede denominar con el nombre de una especie, siempre que contenga un mínimo del 90% de pescado de dicha especie. **(Medina, 1993).**

La harina de pescado es un producto se puede afirmar que son aquellas elaboradas a partir de una materia prima muy fresca y procesada en plantas a bajas temperaturas (menores de 90°C en todas las etapas) **(Pastor, 1995)**

### 1.3.2. Usos

Hasta hace muy poco tiempo el uso principal de la harina de pescado era en la producción de alimentos para animales. Sin embargo, en los últimos años se ha dado importancia a su empleo en la alimentación humana.

#### **Uso en la alimentación animal**

Desde hace más de 50 años la harina de pescado se emplea como alimento proteínico para la alimentación de cerdos, aves de corral y ganado vacuno **(FAO, 1975. Zaldívar, 1996)**. Igualmente, la harina de pescado tipo "prime" se está empleando en la acuicultura en general, así como en harina para salmones, truchas, langostinos, camarones, anguilas y otro tipo de peces. También, se usa en la alimentación de cerditos precozmente destetados y marranas en gestación, así como para animales de peletería **(Rojas, 1995)**

Es importante mencionar, los estudios realizados por la Universidad Nacional Agraria La Molina; la cual ha promovido ampliamente la investigación sobre

análisis de la calidad biológica de la harina de pescado en diversas especies animales como aves de corral, cerdos y vacas. Durante estas pruebas de alimentación se evalúa principalmente a la harina en función a su digestibilidad, el crecimiento del animal y la eficacia del pienso (**Pesca, 1962**). En estos estudios se evaluaron niveles elevados de enriquecimiento, los cuales llegaron a 10% en dietas de acabado de pollos de carne y gallinas en producción. Asimismo, en vacunos de carne, dietas con niveles de 23% de harina de anchoveta fueron suministradas hasta el beneficio sin afectar el sabor de la carne. Estos resultados mostraron la factibilidad de sustituir parcial o totalmente, en las raciones para pollos de carne, la harina de soya por este insumo nacional (**Rojas, 1996 a**)

### **1.3.3. Uso en la alimentación humana**

Los organismos internacionales como FAO, OMS y UNICEF han reconocido la importancia del desarrollo de una harina de pescado de buena calidad que permita su uso como un complemento proteínico (**FAO, 1961**).

La harina de pescado para consumo humano es de buena calidad organoléptica y alimenticia y de precio moderado. La utilidad de este producto aumenta por el hecho de que nutre adecuadamente en combinación con los cereales - maíz, trigo, arroz, etc.- en proporciones hasta del 5% (**Del Valle, 1970**).

A nivel mundial, los primeros reportes sobre el uso de harina de pescado en la alimentación humana datan del año 1937 en África del Sur, en donde se inició una campaña masiva para complementar la dieta de los habitantes de esa región con harina de pescado.

En Alemania, casi simultáneamente, se produjo la llamada "Proteína Viking" en base a la harina de pescado. Esta podía utilizarse en pasteles, tortas, dulces, etc. Poco después se vendió en forma de tabletas. Durante la Segunda Guerra Mundial, se enriqueció el pan con harina de pescado. En el Lejano Oriente, desde tiempos remotos, se muele el pescado seco, se macera y se obtienen condimentos que, según los pescadores de esa región, son muy nutritivos y no perjudican la salud. En Noruega, se elabora una harina de arenque de óptima calidad con la ventaja de que el sabor es neutro.

En los Estados Unidos de Norteamérica las empresas VioBin y Smith han logrado producir harinas de pescado inodoras, insaboras y con un contenido proteico de 80%. En Chile, en la planta experimental de Quintero, la harina de pescado ha sido empleada con éxito en la elaboración de pan y otros alimentos compuestos (Pesca, 1964). Asimismo, en Chile se alcanzaron niveles del 10% de harina de pescado en panes destinados a la alimentación escolar. **(Van Veen y Van Veen, 1973).**

A principios de 1960, en el Perú se realizó una importante investigación en la alimentación de niños desnutridos menores de dos años concentrados de proteína de pescado con favorables logros. **(Pesca, 1964).**

Estos estudios fueron realizados por un convenio entre el CINI (Centro de Investigación de Nutrición Infantil), la clínica Anglo-Americana y la Universidad Nacional Agraria La Molina. Se estudiaron cuatro comunidades rurales, las cuales recibieron fideos enriquecidos con un 10% de harina Vio Bin (Harina de anchoveta con vísceras y cabeza, deodorizada y desgrasada con etanol como solvente). Asimismo, se realizaron estudios con niños malnutridos del CINI a los que se les dio papillas enriquecidas con harina VioBin. En el primer estudio,

aparte de mejorar el desarrollo físico, se observó una disminución de la mortalidad en el grupo preescolar. En el segundo, el enriquecimiento con harina de pescado fue satisfactorio en la mayoría de los casos de marasmo, no así en el marasmo- kwashiorkor **(Graham et al., 1962)**.

Además, en el año 1983 mediante un convenio entre la Universidad Nacional Agraria La Molina y el Instituto de Desarrollo Agro Industrial; se demostró la factibilidad de obtener hojuelas, chizitos y harina precocida, a base de una mezcla de pulpa de merluza y harina de maíz, que demostraron ser productos de buena calidad y aceptabilidad **(UNALMINDDA, 1983)**.

Tal como se menciona, en el Nestlé Research News, 1979 y además en ese mismo año por la Torry Research Station, la introducción de un nuevo alimento proteico no puede descuidar aspectos imprescindibles como el ambiente social, los hábitos alimentarios y los patrones culturales de la población para quienes los productos son desarrollados. Actualmente, el uso de harina de pescado en la alimentación humana tiende a incrementarse en el mundo, principalmente en países asiáticos y europeos **(FAO. 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995)**

El Perú tuvo en 1994, una producción de 370 mil toneladas de harina de pescado especial "prime". Este tipo de harina especial corresponde al concentrado de pescado tipo "B" que se elaboró en Noruega en la década de los 70 con pescado de óptima calidad, procesado entero por el método convencional pero a bajas temperaturas. Dicho concentrado fue donado a países con problemas de hambruna por intermedio del Programa Mundial de Alimentos. Por lo tanto, la harina de pescado especial es un insumo adecuado para fortificar los alimentos de consumo masivo tales como los elaborados con harina de trigo. Esta fortificación no sólo provee proteína adicional, sino también un mejor balance de



aminoácidos, elevando la disponibilidad de la proteína presente en el alimento fortificado, lo mismo que la tasa de eficiencia proteica (P.E.R.), a niveles comparables a los encontrados en la leche. **(Rojas, 1996).**

La harina de pescado especial en alimentos como enriquecidos lácteos, papillas instantáneas, puede reemplazar a la leche en polvo en forma económica (El costo de una tonelada de proteína de leche sobrepasa los US\$ 11,500, mientras que una tonelada de proteína de harina de pescado especial no llega a US\$ 1,000).

La Universidad Nacional Agraria La Molina e Instituciones afines, tienen la capacidad instalada y además los expertos profesionales para seleccionar la harina de pescado especial de la más alta calidad, diseñar y desarrollar los alimentos enriquecidos, los que luego de reproducirlos industrialmente, podrían harían llegar a la mesa del pobre para enriquecerlo física y mentalmente. Algunos de los alimentos fortificados con la proteína de mar pueden ser: Pan de trigo, camote pan, papapan, fideos y pastas en general, galletas dulces y galletas saladas, enriquecidos lácteos, papillas instantáneas, harinas compuestas para sopas, etc. **(Rojas, 1996).**

#### **1.3.4. Valor nutritivo**

La harina de pescado es una fuente concentrada de proteínas de máxima utilidad. Su calidad proteica es excelente debido a su composición en aminoácidos esenciales, particularmente lisina y metionina.

En un estudio realizado por **Luiz et al., 1968**, en el cual se suplementó la harina de arroz con distintos concentrados proteicos (harina de pescado, harina de algodón, leche descremada, harina de soya, levadura de torula y un control de

caseína), con el objeto de corregir- en este cereal- su deficiencia de ciertos aminoácidos esenciales. La harina de pescado ocupó el segundo lugar después de la caseína. Es probable que el efecto superior de estos dos suplementos se haya debido a la cantidad lisina y treonina que ambos contienen, y a una mayor concentración de proteína.

Con respecto al contenido de lisina y metionina, **Sambucetti y Sanahuja, 1970** demostraron que los mecanismos involucrados en las reacciones que afectan la disponibilidad de estos dos aminoácidos son diferentes; al parecer, para la metionina serían sólo dependientes de la temperatura y, en cambio, para la lisina se hallarían relacionados no sólo a este factor, sino también a otros que podrían ser la humedad, presencia de grupos carbonilos, etc.

El contenido de energía metabolizable de la harina de pescado es notablemente alto y se debe al contenido de proteínas y de grasa y al bajo contenido de sustancias no digeribles como la fibra. La harina

Estabilizada con antioxidante tiene aproximadamente 18% más de energía metabolizable que la harina sin antioxidante, dicho efecto se debe aparentemente a una mejora de alrededor de 10% en la digestibilidad. La harina de pescado es superior en su aporte energético en relación a las tortas oleaginosas, el cual es tan alto como el maíz. La harina de pescado, por contener los esqueletos, es fuente importante de calcio y fósforo; la disponibilidad del fósforo es de 100%, mientras que en las oleaginosas es mucho más bajo. Asimismo, aporta sodio, cloro, manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, fluor y selenio; también contribuye con vitaminas tales como la vitamina A, vitamina E, B12, riboflavina, ácido nicotínico, ácido pantoténico y colina (**FAO, 1975. Rojas, 1979**).

Los aceites de la harina de pescado contienen sobre todo ácidos grasos poliinsaturados que se conocen como omega 3: ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido Docosahexaenoico (DHA); dichos ácidos son esenciales para el desarrollo normal del cerebro, sistema nervioso, ocular y vascular tanto en bebés como en niños. Otros beneficios de los ácidos omega 3 son la prevención de enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, etc. (Grand y Sutphen, 1987. Neuringer, 1988. Hjaltason, 1989. Lutz, 1990. Crawford, 1992. FAO, 1994. Pastor, 1994. Araya, 1994. Carlson, 1995.)

#### 1.3.5. Control de calidad

En los últimos años se ha dado especial importancia al control de la calidad de la harina de pescado, desde el punto de vista nutricional y energético. Los análisis pueden hacerse en animales vivos (pruebas *in vivo*) o en ensayos de laboratorio (pruebas *in vitro*). Debido al elevado costo de las pruebas *in vivo*, generalmente se emplean las pruebas *in vitro*, entre las que se cuentan la digestibilidad Torry modificada, así como también de otros métodos químicos que presentan las ventajas de ser ejecutados localmente a precios relativamente bajos. Sin embargo, hasta el momento estas determinaciones químicas "*in vitro*" no han demostrado tener una buena correlación con las determinaciones "*in vivo*", razón por la cual no pueden considerarse confiables. La frescura de la materia prima se mide fundamentalmente con el NTV, que es la cantidad de Nitrógeno Total Volátil, medida en miligramos/gramos. La presencia de valores inferiores a 100 indica además la existencia de valores bajos en acidez y peróxidos de la parte grasa, así también como formaciones bajas de amoníaco, ácido sulfhídrico, metano y con bastante posibilidad de aminas biogénicas y trimetilaminas (Zaldívar, 1996).

Las pruebas microbiológicas para evaluar disponibilidad de los aminoácidos mediante el uso de *Tetrathymena pyriformis* y *Streptococcus zymogenes* no son satisfactorias, aunque la prueba con streptococcus es útil para metionina, pero no para lisina. Los análisis de aminoácidos no son guía segura de la utilidad biológica de los insumos proteicos (Rojas, 1979).

El éxito obtenido en los países escandinavos en la comercialización de las harinas de pescado especiales se puede atribuir a que han establecido un control sobre, la frescura de la materia prima, la temperatura de exposición del proceso, y también han establecido procedimientos de control de calidad biológico y químico que distinguen los productos especiales de los corrientes. Los métodos químicos tienen sus limitaciones, siendo la principal limitación el hecho de que aparentemente se ven afectados por la especie de pescado y pueden no ser aplicables a todos los tipos de harina de pescado. Las compañías de alimentos para animales desean utilizar el máximo de fuentes de abastecimiento posibles, y requieren métodos de control de calidad que se puedan aplicar a todas las harinas especiales cualquiera sea el tipo de materia prima usado (Pike, 1990).

Según reportes de FAO (1961), en relación a la posible toxicidad de la harina de pescado, se manifiesta lo siguiente: "Las harinas - tipo pienso - de buena calidad comercial se han utilizado ampliamente para alimentar a los animales sin efectos tóxicos. Por tanto, es poco probable, en general, que la harina comestible sea tóxica para los seres humanos, particularmente cuando se consume en cantidades relativamente pequeñas". (FAO, 1961).

En algunas harinas para piensos se encuentran ácidos grasos oxidados, peróxidos y productos de polimerización, pero una adecuada elaboración en la

cual se eviten las temperaturas elevadas y en la que la exposición al aire se reduzca al mínimo evitará en gran medida tales fenómenos de transformación. Muchas harinas tipo pienso de buena calidad comercial tienen un reducido contenido de materia grasa y en las harinas refinadas desgrasadas dicho contenido suele ser inferior al 1%. Desde luego, en el último caso citado la toxicidad de este tipo no puede considerarse un problema. Además, no es probable que el consumo de unas cantidades pequeñas de harina comestible del orden de 8 a 15 gramos al día, aún conteniendo pequeñas cantidades de peróxido, ofrezca peligros para la salud. Una posible fuente de toxicidad puede ser la histamina u otras aminas activas, que a veces se pueden formar por la acción microbiana en los productos pesqueros durante la putrefacción. **(FAO, 1961).**

Esta es la razón por la que para la elaboración de harina comestible de pescado sólo debe emplearse pescado de un grado de frescura aceptable para el consumo en fresco o para su utilización en las fábricas de conserva. Sin embargo, como la histamina se descompone en el tracto intestinal, sólo es tóxica cuando se consume por vía bucal en grandes cantidades. Deben tenerse presentes los posibles efectos tóxicos de los restos de los solventes y de las impurezas de éstos, pero, en la práctica, no habrá grandes dificultades para evitar este riesgo. **(FAO, 1961).**

### 1.3.6. Composición química de la harina de pescado

**Tabla N°04 Composición química de la harina de pescado**

Composición química por cada 100 g de porción comestible	Gramos (g)
Agua	10
Proteína	70
Grasa	12
Ceniza	8

Fuente: tablas peruanas de composición de alimentos

### 1.1. Lugar de ejecución

La parte experimental del trabajo de investigación se desarrollará en las instalaciones de la Planta Piloto de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicada en el departamento de Loreto, provincia de Maynas, Distrito de Iquitos.

- Planta de Embutidos
- Laboratorio de Análisis Físico-Químico
- Laboratorio de Control de Calidad
- Laboratorio de análisis microbiológico
- Laboratorio de Evaluación sensorial

### 1.2. Materiales, reactivos ,instrumentos y equipos

#### 1.2.1. Materiales

- Probetas
- Morteros
- Pipetas
- Soporte universal
- Espátulas
- Pesetas
- Placas petri
- Embudo
- Papel filtro
- Crisoles
- Termómetro
- Agua destilada



262

- Vasos precipitado
- Cuchillos
- Tablas de picar
- Pinzas metálicas
- Cucharas
- Matraz erlenmeyer
- Tubos de ensayo
- Bolsas de polipropileno
- Leña huacapurana

#### **1.2.2. Reactivos**

- Hidróxido de sodio
- Acido sulfúrico
- Sulfato de cobre
- Hexano
- Fenolftaleína
- Sulfato de potasio
- Buffer 4 y 7
- Rojo de metilo.

#### **1.2.3. Instrumentos de laboratorio**

Balanza analítica, potenciómetro, mufla, estufa, equipo soxhlet, micro kgeldhal, microscopio, incubadora, contador de colonia, homogenizador.

#### **1.2.4. Equipos de proceso**

- Cutter con capacidad de 40 kg.
- Moledora de carne



- Embutidora
- Cocina Semi - Industrial
- Congeladora
- Cámara de conservación
- Secadora de bandejas
- Molino tipo martillo
- Selladora al vacío
- Ahumador tradicional

#### **1.2.5. Insumos de proceso**

- Sal de cura
- Polifosfato de sodio
- Eritorbato de sodio
- Ácido sorbico
- Cloruro de sodio
- Ajos
- Cominos
- Pimienta
- Condimento chorizo
- Condimento humo
- Monte carmín
- Tripas de cerdo
- Pimentón

### 1.3. Métodos de la Investigación

El método a utilizarse en este estudio es método científico – Experimental.

#### 1.3.1. Método de proceso de chorizo ahumado de “*Curímata vittata*” ( Ractacara)

**a. Materia prima.**

Se utilizará la especie “*Curímata vittata*” (Ractacara) que se adquirirá en los mercados de la ciudad de Iquitos y serán trasladados a la Planta Piloto de la FIA - UNAP en cajas de tecnopor con una relación de hielo picado 1:3, y se realizaran la evaluación de frescura utilizando la tabla de evaluación propuesto por Wittfogel (ver anexo N°2)

**b. Lavado**

El lavado se realizara con agua potable a una temperatura de 2°C a 4°C con la finalidad de eliminar el limo de parte superficial del pescado y otros materiales que pueden estar adheridos al pescado.

**c. Fileteado / eviscerado**

En esta operación se eliminaran las vísceras, cabeza, cola, las aletas, piel, peritoneo y posteriormente se obtuvieron los filetes uniformes.

**d. Lavado**

Los filetes se lavaran con agua potable fría a una temperatura de 2°C a 4°C, para eliminar restos de sangre, intestinos y otros.

**e. Molido**

Esta operación se realizara en una moladora de carne, con discos de 14 mm de diámetro a una temperatura de 2°C.

**f. Lavado / blanqueado**

Se realizara con la finalidad de eliminar grasa, proteínas sarcoplasmaticas (sangre), olor parcial del pescado, con una relación pescado / agua de 1: 5 a una temperatura de 2°C con tres repeticiones consecutivas.

**g. Prensado**

Se empleara una prensa manual tipo tornillo, con la finalidad de eliminar parcialmente la humedad del pescado por un tiempo 20 minutos.

**h. Empacado / congelado**

Se empacara al vacio en bolsas de polietileno de alta densidad, luego congelamos a una temperatura de - 30 ° C con la finalidad de conservar el pescado.

**i. Cutterizado**

En esta etapa del proceso se ensayaran varias formulaciones, el pescado congelado se cortara en trozos pequeños y se pica en la cutter donde se añadirá sal, sal de cura (nitritos y nitratos), poli fosfato y ¼ de hielo picado, con la finalidad de extraer las proteínas miofibrilares (actina y miosina) de consistencia pegajosa por un tiempo de 10 minutos. Luego se adicionara el colorante, saborizante, persevantes y finalmente la grasa.

**j. Embutido / atado**

Se realizara en una embutidora manual de acero inoxidable, se llenara en tripas de cerdo de 15 cm de largo por 8 cm de diámetro.

**k. Ahumado**

Se realizara en un ahumador tradicional, aplicando el método de ahumado en caliente se considerara varios tiempos y temperatura de ahumado tal como se especifica en el diseño experimental.

**l. Enfriado**

Se enfriara hasta que el producto tenga temperatura interna 25°C.

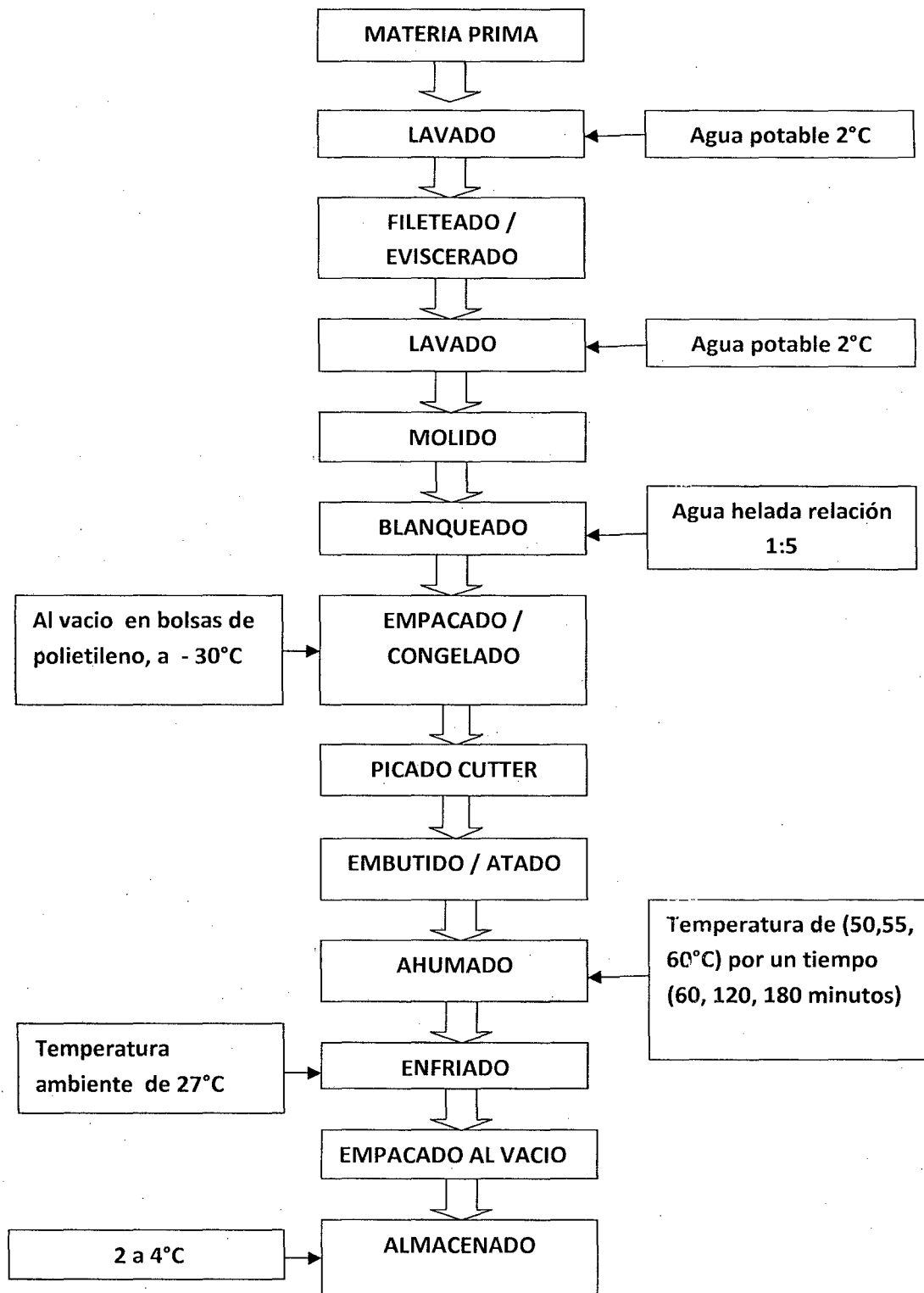
**m. Empacado al vacio**

Se empacara en bolsas de polietileno de alta densidad de 500 gr cada uno.

**n. Almacenado**

El producto terminado se almacenara a temperaturas de refrigeración 2°C a 4°C.

1.3.2. Diagrama N° 01 Flujo tentativo para elaborar chorizo ahumado de "Curímata vittata" ( Ractacara)



#### 4.1.1. Método de proceso de harina de "*Curímata vittata*" (Ractacara)

**a) Materia prima.**

Se utilizará cabeza, cola, pellejo, espinazo que se ha obtenido después del proceso de chorizo ahumado de "*Curímata vittata*" (Ractacara)

**b) Lavado**

El lavado se realizara con agua potable a una temperatura de 2 a 4°C con la finalidad de eliminar sangre.

**c) Desangrado:**

Se realizara sumergiendo (cabeza, cola, pellejo, espinazo) en una salmuera al 3 % por un tiempo de 15 minutos.

**d) Cocción**

Se realizara a una temperatura de 90 a 95°C por un tiempo de 30 minutos, con la finalidad de coagular las proteínas y desintegrar las membranas celulares para facilitar la separación de los sólidos solubles y el aceite de la materia seca.

**e) Prensado**

Se realizara en una prensa tipo tornillo con la finalidad de eliminar la mayor parte del líquido.

**f) Secado**

Se realizara en un secador de bandejas y se considerara varios tiempos y temperatura de secado tal como se especifica en el diseño experimental.

**g) Enfriado.**

Se realizara hasta que el producto alcance la temperatura de 27 °C.

**h) Molienda.**

Se realizara en un molino de tipo martillos.

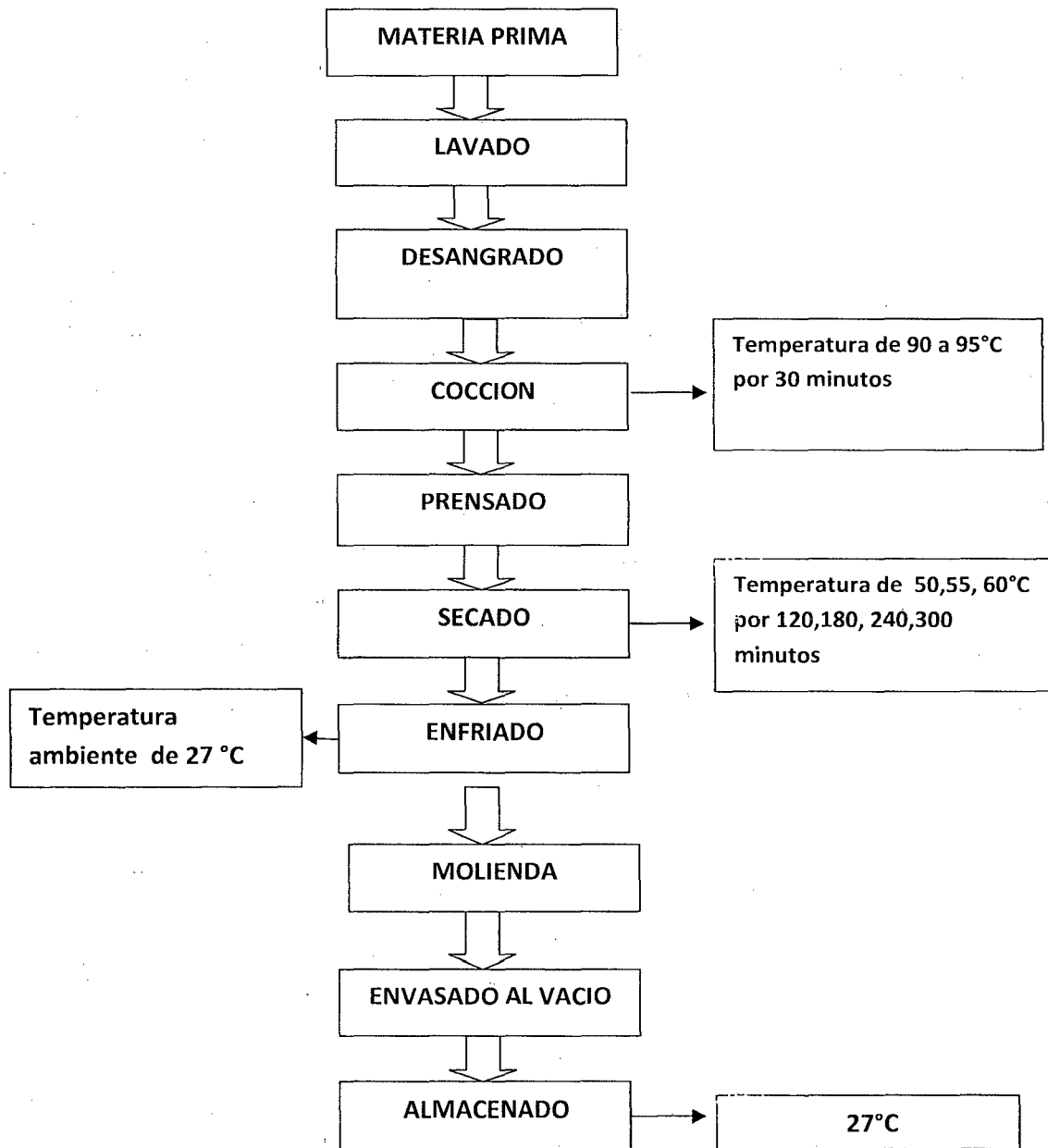
**i) Empacado al vacio**

Se empacara en bolsas de polietileno de alta densidad.

**j) Almacenado**

El producto terminado se almacenara a temperatura de 27 °C.

Diagrama N° 02 Flujo tentativo para harina de "Curímata vittata" (Ractacara)





#### 4.1.2. Controles en la Materia Prima

4.1.2.1. **Evaluación de frescura del pescado utilizando la tabla Witfogel (ver anexo N°01)**

#### 4.1.2.2. **Determinación de la humedad**

Se aplicara el método de desecación por estufa de AOAC 1963

##### **Procedimiento:**

Pesar con exactitud % g: de muestra triturada en una capsula de porcelana previamente desecada; colocar la muestra en la estufa a una temperatura de 105 °C durante 4 horas.

Retirar la cápsula, enfriar en el desecador y pesar, volver a colocar la cápsula en la estufa por un tiempo de 30 minutos y nuevamente desecar y pesar volver a secar otros 30 minutos, retirar del desecador y pesar hasta obtener peso constante.

Calcular el contenido de humedad utilizando la formula siguiente:

##### **CALCULO:**

$$H \% = \frac{(a - b)}{c} \times 100$$

##### **Donde:**

- a. = Peso de cápsula con la muestra húmeda
- b. = Peso de cápsula con la muestra seca
- c. = Peso de la muestra tomada.

#### 4.3.3.3 Determinación de ceniza

Se aplicara el método de desecación por mufla de **AOAC 1963**

##### **Procedimiento:**

Pesar 5 gramos de muestra en una cápsula de porcelana, previamente desecada. Incinerar a una temperatura de 550 °C o 600°C por un tiempo de 6 horas retirar la cápsula de porcelana y colocarle en la campana de desecación y pesar.

##### **Cálculo:**

$$\% \text{ de ceniza} = \frac{(a - b)}{c} \times 100$$

##### **Donde:**

a.= Peso de cápsula con ceniza

b = Peso de cápsula vacía

c = Peso de la muestra

#### 4.3.3.4. Determinación de grasa

##### **Procedimiento:**

Pesar 5 g. de muestra previamente desecada en papel filtro, al método de la A.O.A.C. (1963) exento de grasa, colocarlo en el centro del extractor Soxhlet, secar un matraz de 250 ml. en la campana de desecación pesar y adaptar al extractor.

Colocar en el matraz 200 ml de hexano extraer a reflujo durante 5 horas destilar la mezcla de hexano, colocar el matraz y su contenido en una estufa a 95°C, enfriar en una campana de desecación y pesar. Volver a

colocar el matraz y su contenido en la estufa durante 30 minutos, hasta obtener un peso constante.

El contenido de grasa se calcula mediante la siguiente fórmula.

**CALCULO:**

$$\% \text{ de grasa cruda} = \frac{(W - W_0) \times 100}{S}$$

**Donde:**

$W_0$  = Peso del Matraz vacío

$W$  = Peso del matraz con grasa

$S$  = Peso de la muestra

**4.3.3.4 Determinación de proteínas**

**Procedimiento:**

**Digestión:**

En un tubo colocar 0.25 g de muestra de pescado, añadir 0,125 g de Sulfato de Cobre, 2,5 g de Sulfato de Potasio y 8 ml de Acido Sulfúrico concentrado. Colocar el tubo Kjeldahl en el digestor y calentar suavemente, hasta que cese la espuma. Hervir hasta que la solución se aclare (color verde claro) enfriar y añadir 75 ml de agua destilada. **AOAC 1963**

**Destilación:**

Se vierte en un matraz de 250 ml, 8 ml de una solución de ácido Bórico al 4% se agrega 3 a 4 gotas de la solución indicadora, se mezcla y se coloca el matraz bajo el refrigerador de aparato de destilación de manera que el extremo quede sumergido el líquido.

La muestra digerida colocar en un balón Kjeldahl, agitar en forma rápida agregar 100 ml de una solución de Hidróxido de Sodio al 8 %, colocar en el destilador. Destilar y recibir el destilado en el matraz que contiene el Ácido Bórico, juntar no menos de 150 ml de destilado.

**Titulación:**

Titular el destilado con una solución valorada de Ácido Sulfúrico al 0,025 N hasta la aparición de un color púrpura.

**Resultados:**

$$\% \text{ de Nitrógeno} = 0,014 \times V \times N_c \times 100 / m$$

Donde:

V = ml de Solución de Ácido Sulfúrico

N<sub>c</sub> = Normalidad corregida de Ácido (0,025N)

m = Peso de la muestra (g)

0,014 = pme. Del nitrógeno

El contenido de proteínas de la muestra como porcentaje en masa (P) es igual a:

$$\%P = N \times \text{Factor}$$

$$\text{Factor} = 6,25$$

#### **4.3.3.5 Determinación de pH AOAC 1963**

- Pesar 10 gr. de muestra.
- Añadir 100 ml de agua destilada y moler en la licuadora durante 1 minuto.
- Estandarizar el pH en el potenciómetro con buffer 4 y 7.
- Filtrar la mezcla de carne.
- Determinar el pH utilizando el potenciómetro y anotar los resultados obtenidos.
- Lavar el electrodo con agua destilada.
- Repetir 3 veces.

#### **4.3.4. Control durante el proceso**

- 4.3.4.1 Tiempo y temperatura de ahumado del pescado para la obtención de chorizo ahumado mediante cronometro Digital y termómetro de mercurio.
- 4.3.4.2 Tiempo y temperatura de secado del pescado para la obtención de harina mediante cronómetro digital y termómetro de mercurio.
- 4.3.4.3 Balance de materia de ambos productos. Se realizara el balance de materia con la finalidad de conocer el rendimiento de ambos productos.

#### **4.3.5. Control del producto terminado**

##### **4.3.5.1 Análisis físico químico de los productos finales ( humedad, ceniza grasa y proteína )**

Para determinar los análisis físicos químicos se utilizaran los mismos métodos utilizados para la materia prima.

#### 4.3.5.2 Determinación del cloruro de sodio

Se aplicara el método propuesto por la AOAC 950.46 que se basa en la obtención ceniza de la muestra, se diluye con agua y se titula con nitrato de plata, usando como indicador cromato de potasio.

##### Calculo

$$\% \text{ NaCl} = f_d \times V \times N_c \times 0,0585$$

Donde:

Fd = factor de dilución =  $100/m \times 100/5$

V = ml de solución 0,1 N de nitrato de plata gastados

Nc = Normalidad corregida del nitrato de plata

0,0585 = meq del cloruro de sodio

m = peso de la muestra

5 = ml de solución tomadas para la titulación

#### 4.3.5.3 Análisis sensorial de calidad (organoléptico)

Análisis estadísticos de calidad del chorizo ahumado se realizara después de almacenamiento en refrigeración (4°C), se realizaran con 10 panelistas semi entrenados para evaluar el análisis organoléptico como son la textura, color, olor sabor, apariencia general de ambos productos (Chorizo ahumado y harina de "*Curímata vittata*" (Ractacara) (Anexo N° 03)

Se considera la escala de puntuación siguiente:

CALIFICATIVO	PUNTAJE
EXCELENTE	10
MUY BUENO	9-8
BUENO	7-6
REGULAR	5
MALO	4-3
MUY MALO	2-1

Pruebas estadísticas empleadas.

Se empleara la prueba estadística de t de student, con un nivel de significancia de 5% ( $\alpha = 0,05$ ), esto da un rango de seguridad del 95% tal como se muestra en la formula siguiente:

$$t = \frac{x - u_0}{S/\sqrt{n}} \quad H_0 = u_0 = 95$$

$$H_a = u > 5$$

X = Promedio calculado a partir de la muestra.

U = Promedio de la población ( $u_0 = 5$ )

S = Desviación estándar a partir de la muestra.

N = Numero de observaciones.

Si el valor de la t ( $t_c$ ) de la formula anterior es mayor que el valor hallado en la tabla estándar ( $t$ ), ( $n - 1$ ) (G.L.) se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternante  $H_a$

#### **4.3.4.4. Análisis microbiológico**

El análisis microbiológico se realizara en el laboratorio de microbiología de los Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

La finalidad de este análisis es determinar si el producto cumple con requisitos de calidad sanitaria y por consiguiente estar apto para el consumo humano, se analizaran los siguientes grupos de bacterias.

Según RM N° 615 – 2003 SA/DM) se deberán determinar los siguientes grupo de bacterias.

- Aerobios mesófilos viables.
- Estafilococos aureus.
- Escherichia coli.
- Salmonella sp.

#### **Preparación y dilución de la muestra de pescado (ICMSF, 2000)**

La preparación y dilución de una muestra de alimento, es el primer paso importante para el análisis microbiológico. Llegadas las muestras al laboratorio, es necesario seguir unos pasos dentro de la sistemática analítica microbiológica, que serán establecidos por el microbiólogo.

Esta operación exige reglas de manipulación aséptica muy estricta, así como la esterilización de material y diluyentes estériles.

#### **Procedimiento:**



- Se toma 10 ml ó 10 g. de muestra.
- Se agrega al frasco que contiene 90 ml del diluyente. Obteniéndose en esta operación la dilución  $10^{-1}$  ó 1/10.
- Se homogeniza la mezcla en un tiempo máximo de 2,5 min.
- Se agita este homogenizado y pipetear 1 ml a un tubo que contiene 9 ml, del diluyente. Obteniéndose la dilución  $10^{-2}$  ó 1/100.
- Mezclar el líquido cuidadosamente con una pipeta estéril. Transferir 1 ml, del diluyente. Se obtiene la dilución  $10^{-3}$  ó 10/1000.
- Se repite el paso anterior hasta conseguir el numero de diluciones deseadas.

### **Aerobios mesófilos viables (ICMSF, 2000)**

El método de recuento en placa de un alimento, es un indicador microbiológico de la calidad comúnmente utilizados. Este método resulta útil como indicador de limpieza, desinfección y el control de la temperatura durante los procesos de tratamiento industrial transporte y almacenamiento de los productos. En este recuento se estima la microflora total sin especificar tipos de microorganismos (bacterias, mohos y levaduras) y refleja la calidad sanitaria de un alimento.

#### **Procedimiento:**

- Preparar las diluciones por uno de los métodos aprendido.
- Pipetear por duplicado a placas estériles alícuotas de 1 ml, a partir de las diluciones  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ .
- Mezclar las alícuotas con el agar mediante movimientos de vaivén y rotación de las placas.

- Como control de esterilidad, adicionar las placas petri agar si inocular y agar inoculado con el diluyente.
- Una vez solidificado el agar incubar las placas de 35 -37 °C, durante 24-48 horas.

#### **Para el Recuento el Método de Recuento Estándar en Placa**

- Seleccionar las placas correspondientes a una dilución que contenga de 30-300 colonias.
- Tomar la medida aritmética del recuento y multiplicar por el factor de dilución (reciproco de la dilución utilizada). Reportar el resultado como un recuento estándar en placa.

#### **Estafilococos aureus (ICMSF, 2000)**

El St. Aureus es una especie muy sensible a la acción del calor y desinfectantes. Su presencia o la de sus toxinas en los alimentos es signo evidente de falta de higiene. Una característica muy importante de este germen es que sus toxinas pueden ser causa de intoxicación cuando se ingiere con los alimentos.

#### **Procedimientos (Métodos Siembra directa en placa de Agar Baird-Parker)**

- Preparar las disoluciones. Del homogenizado y de sus disoluciones colocar 0,1 ml sobre la superficie del Agar Baird-Parker por duplicado, extender el inculo con la ayuda de la varilla de vidrio hasta que sea absorbido.
- Incubar las placas en posición invertida a 30°C durante 40 horas.
- Pasada las primeras 30 horas de incubación elegir las placas que contengan entre 20 -200 colonias aisladas y contar todas las colonias

negras brillantes de margen estrecho blanco y rodeadas de halos claros que se extienden en el medio opaco.

- Marcar la posición de estas colonias e incubar las placas hasta que se complete 48 horas.
- Finalizado la incubación contar todas las colonias características de St. Aureus y también aquellas colonias negras con o sin margen estrecho blanco y sin zonas claras.
- Llevar a cabo la prueba de coagulasa con un número significativo de colonias sospechosas (no menos de 5).

#### **Prueba de la coagulasa:**

- Pasar las colonias elegidas a tubos a caldo infusión cerebro corazón e incubar durante 20 – 24 horas a 35 – 37 °C.
- Pasar 0,1 ml de los cultivos a tubos que contienen 0,3 ml de plasma de conejo e incubar a 35 – 37 °C por 4 horas.
- Terminando este tiempo examinar con el fin de detectar la presencia de los coágulos, si no se observan, mantener los tubos a temperatura ambiente y leer a las 24 horas. La aparición de un coagulo bien diferenciado es indicativa de la actividad de la coagulasa.

#### **Prueba de la Termonucleasa:**

- Partiendo de las colonias típicas crecidas sobre el agar Baird – Parker, se siembra por estría sobre la superficie del agar DNAsa e incubar a 18 – 24 horas.
- Sobre las estrías de crecimiento se vierten HCl 1 N. sobre toda la placa y se espera unos minutos a que se produzca la reacción (aparición de una zona transparente alrededor de las colonias).

## **Escherichia coli (ICMSF, 2000)**

### **A) Aislamiento y Purificación de cultivos**

- Sembrar por estría de cada tubo de caldo positivo de gas del Caldo E. coli de la determinación de coliformes de origen fecal, en Agar Mac Conkey, Incubar las placas en forma invertida x 24 horas a 35-37 °C.
- Tomar una colonia típica (colonias grandes rojas, halo rubio) de cada placa y resembrarla por estría en Agar Nutritivo por 24 horas a 35-37 °C en forma invertida.
- Seleccionar colonias individuales y sembrar en Agar nutritivo inclinado y caldo lactosado. Incubar por 24 horas a 35 – 37 °C.
- A partir de los cultivos gas positivos en caldo lactosado, hacer la tinción de GRAM, para confirmar la presencia de bacilos GRAM negativos no esporulados.
- De los cultivos de Agar PC inclinado de 24 horas, realizar la prueba IMVIC.

### **Prueba de Indol**

- Inocular tubos de caldo triptona con los cultivos puros e incubar a 35 – 37 °C x 24 horas.
- Añadir a cada tubo 0,2 – 0,3 ml, del reactivo de kovacs y agitar.
- Esperar 10 min. y observar los resultados. Si aparece un anillo color oscuro en la superficie de la capa de alcohol amílico, la prueba es positiva.

### **Prueba del Rojo de Metilo**

- Inocular los tubos de Caldo MR – VP a partir de los cultivos puros e incubar a 35 – 37 °C x 5 días.
- Pipetear 5 ml. de cada cultivo en tubos vacios y añadir 5 gotas de solución de rojo de metilo y agitar.

- Anotar como positivo si aparece en color rojo bien definido y negativo si es color amarillo. Colores intermedios indican reacción dudosa.

#### **Prueba Voges – Proskauer**

- Inocular tubos de caldo MR – VP a partir de cultivos puros e incubarlos a 35 – 37 °C x 48 horas.
- Pipetear 3 ml. de cada cultivo a tubos vacios y añadir el reactivo para la prueba de Voges Proskauer (5 ml de KOH al 10%).
- Agitar los tubos y dejar en reposo por 2 – 4 horas. Observar los resultados. La aparición de un rojo carmesí nos indica VP (+), un color amarillo VP (-).

#### **Prueba del Citrato de Sodio**

- Inocular tubos de Citrato de Simmons a partir de cultivos puros, con un asa recta, para evitar la transferencia de nutrientes que invalidaría la reacción, por picadura y estría. Incubar a 35 – 37 °C x 48 horas.
- Anotar como reacción positiva, si hay crecimiento visible, y negativa cuando no hay crecimiento o cambio de coloración.

**E. coli (típico)**, presenta las siguientes reacciones:

Gas en caldo Brila a 44 – 44,5 °C	Positivo
Prueba de Indol	Positivo
Prueba del rojo de metilo	Positivo
Prueba de Voges Praskauer	Negativo
Prueba citrato de Sodio	Negativo

### **Salmonella (ICMSF, 2000)**

La presencia de cualquier serotipo de *Salmonella* sp., es potencialmente peligrosa y fuente de enfermedad para el hombre, ya sea por vía directa como el consumo de los alimentos o directamente mediante la contaminación secundaria de los utensilios, equipo para el tratamiento e industrialización de los alimentos. Se realiza siguiendo las etapas siguientes:

#### **A) ENRIQUECIMIENTO NO SELECTIVO**

- Pesar 25 g. de muestra y sembrar en 225 ml de caldo lactosa. Incubar a 35 °C por 24 horas.

#### **B) ENRIQUECIMIENTO SELECTIVO**

- De la etapa anterior llevar 1 ml de cultivo a caldo de enriquecimiento de selenito-cistina y Caldo de enriquecimiento Tetracionario. Incubar a 37 °C y 43 °C por 24 horas respectivamente.

#### **C) ENRIQUECIMIENTO EN PLACAS AGAR SELECTIVO**

- A partir de los cultivos anteriores sembrar por estría sobre agar SS, BS y XLD a 35 – 37 °C por 24- 48 horas. Examinar las colonias sospechosas de salmonella.

#### **D) PRUEBAS BIOQUIMICAS**

- Elegir 2 ó más colonias sospechosas y purificar en placas de agar MacConkey por 24 horas.
- Comprobar la pureza de los cultivos mediante la coloración GRAM. De los cultivos purificados realizar las siguientes pruebas:

D1) Degradación de lactosa, sacarosa y Glucosa con producción de H<sub>2</sub>S.

- Sembrar en agar TSI por picadura y estría e incubar a 35 – 37 °C por 24 – 48 horas.

#### D2) Descarboxilación de Lisina

- Sembrar por picadura y estría en agar LIA a 35 – 37 °C por 24 horas.

#### D3) Hidrólisis Urea

- Inocular en forma abundante en caldo Urea. Incubar a 35 – 37 °C por 24 – 48 horas.

#### E) PRUEBAS SEROLOGICAS

- Prueba final de conformación de las colonias sospechosas de salmonella, que requiere la reacción con Suero Polivalente anti o (somático) y suero anti H (flagelar).

### 4.4. Diseño experimental

4.1.3. Para el análisis del estudio del chorizo ahumado de "*Curímata vittata*" (Ractacara) se trabajara con un diseño factorial equilibrada con dos factores donde: FA tendrá 3 niveles, FB tendrá 3 niveles 2 repeticiones cada uno, que suman un total de 18 experimentos.

FA = Temperatura de ahumado

A= 50°C

B= 55°C

C= 60°C

FB = Tiempo de ahumado

A= 60 min

B= 120 min

C= 180 min

**Tabla N° 05 Diseño experimental para chorizo ahumado de “Curímatá vittata” (Ractacara)**

TEMPERATURA AHUMADO	TIEMPO DE AHUMADO ( Minutos )		
	60	120	180
50°C	T1	T2	T3
55°C	T4	T5	T6
60°C	T7	T8	T9

Por consiguiente se tendrá el factorial:

$$3^2 = 9 \text{ tratamientos} \times 2 \text{ repeticiones} = 18 \text{ experimentos}$$

Para el análisis del estudio de la harina de “Curímatá vittata” (Ractacara) se trabajara con un diseño factorial equilibrada con dos factores donde: FA tendrá 4 niveles, FB tendrá 4 niveles por 2 repeticiones.

FA = Temperatura de secado

A= 50°C

B= 55°C

C= 60°C

FB = Tiempo de secado

A= 120 min

B= 180 min

C= 240 min

D= 300 min



**Tabla N° 06 Diseño experimental para harina de “*Curímata vittata*” (Ractacara)**

TEMPERATURA DE SECADO	TIEMPO DE SECADO			
	120	180	240	300
50°C	T1	T2	T3	T4
55°C	T5	T6	T7	T8
60°C	T9	T10	T11	T12
65°C	T12	T13	T14	T15

Por consiguiente se tendrá el factorial:

$$4^2 = 16 \text{ tratamientos} \times 2 \text{ repeticiones} = 32 \text{ experimentos}$$

La evaluación de los datos se realizara en cada tratamiento como son la textura, olor, color, sabor, apariencia general y humedad, de los productos.

Los resultados obtenidos de los experimentos de cada evaluación, cada variable se tendrá un análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias significativas entre cada tratamiento y se podrá escoger las mejores variables de proceso. Se utilizara el SPSS ver 18.

## V. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD/	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión de Literatura	X	X	X									
Proceso y Monitoreo		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Control de Calidad del Producto Terminado/		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Evaluación de los resultados		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Redacción de la tesis											X	X

### VI. RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR COMPONENTES

CONCEPTO	FUENTE FINAN.	MESES												TOTAL (S/.)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Movilidad Local	Investigador	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	600
Combustible y lubricantes	investigador			45		50		50		50		45		240	
Materia prima e insumos	Investigador		200	200	150	120	250	300	200	210	100	100		1930	
Materiales de escritorio	investigador	50			50				50		50	50	50	300	
Materiales de procesamiento automático de datos y fotográfico	Investigador			60			60			60		60	60	300	
Materiales de embalaje	investigador			50	50	50	50	50	50	50	50	50		450	
Materiales de limpieza	Investigador	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360	
Materiales de impresión	investigador	50			50		50		50		50		50	300	
Servicio de terceros	investigador					80		80			80	80		320	
<b>T O T A L</b>													<b>4,800</b>		

## VII. CONCLUSIONES

1. Se determinara la propuesta tecnológica para el aprovechamiento integral de la riqueza hidrobiología regional.
2. Se obtendrán parámetros técnicos para la obtención del chorizo ahumado, harina pescado a partir de "*Curímata vittata*" (Ractacara)
3. Se analizaran las características físicos, químicas, microbiológicas, organolépticos del chorizo ahumado, harina de pescado de "*Curímata vittata*" (Ractacara)
4. Se evaluaran aceptabilidad del chorizo ahumado, harina de pescado de "*Curímata vittata*" (Ractacara)

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Investigar la propuesta tecnológica para el aprovechamiento integral de la riqueza hidrobiología regional de la especie "*Curímata vittata*" (Ractacara), para la obtención de parámetros técnicos del chorizo ahumado, harina.
2. Dar mayor valor agregado la especie "*Curímata vittata*" (Ractacara) a través de la presentación y aceptabilidad de los nuevos productos como son chorizo ahumado, harina.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- **AMO V.** 1980. Industria de la carne, salazones y chacinería, Editorial Aedos. España.
- **AOAC 1963.** Official methods of analysis of AOAC International.
- **AOAC 950.46** Official methods of analysis of AOAC International.
- **ARAYA JULIA, ROBERT PAZ Y CECILIA BARRIGA.**1994. Efecto de la Suplementación dietética con aceite de soya o marino en la reversibilidad de la deficiencia de DHA (ácido docosaheptaenoico) en el cerebro y eritrocitos de ratas. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 44 N°2.
- **BAERTL JUAN, ENRIQUE MORALES, GUSTAVO VERASTEGUI AND GEORGE GRAHAM.**1970.Diet supplementation for entire communities. Growth and mortality of infants and children.
- **CARLSON S.** 1995.The role of PUFA in infant nutrition. INFORM.International News on Fats, Oils and Related Materials. Vol. 6 N°8.
- **CORETTI, K,** 1971 Embutidos, elaboración y defectos, Editorial Acribia. España
- **CRAWFORD MICHAEL A.**1992. The role of dietary fatty acids in biology:their place in the evolution of the human brain. Nutr. Rev. Vol.50 N°4 .
- **DEL VALLE FRANCISCO.** 1970. Una contribución a la solución del problema de la desnutrición de proteínas en México: un método nuevo para la conservación rápida y barata del pescado. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). México. Buenos Aires.
- **FAO.** 1961. Alimentación. Futura evolución de la producción y utilización de la harina de pescado. Vol II. Roma. Italia.
- **FAO.** 1961. Alimentación. Futura evolución de la producción y utilización de la
- **FAO.**1975 Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros. Roma.Italia.
- **FAO.**1990.Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros. Roma.Italia.

- **FAO.1991.**Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros. Roma.Italia.
- **FAO.1992.**Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros. Roma.Italia.
- **FAO.1993.**Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros Roma.Italia.
- **FAO.1994.**Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros. Roma.Italia.
- **FAO.1995** Anuario Estadístico de Pesca.Productos Pesqueros. Roma.Italia.
- **GIRARD J,** 1992 Tecnología de la carne y de los productos cárnicos Editorial Acribia S.A .  
España
- **GRAHAM GEORGE G., JUAN BAERTL AND ANGEL CORDANO.**1962 Evaluation of fish flour in the treatment of infantile malnutrition.En Fish in Nutrition. Heen and Kreuzer De. London Fishing News England.pp.271-276.
- **GRAND R. AND J. SUTPHEN.** 1987. Diet and brain function: Available information and misinformation. Pediatric Nutrition. E.E.U.U.
- **HJALTASON BALDUR.** 1989. New frontiers in the processing and utilization of fish oil. Eds. Somogyi JC, Müller HR: Nutritional Impact of Food Processing. B ibl Nutr Dieta. Basel, Karger . N° 43. pp 96-106
- **ICMSF -2000. MICROORGANISMOS DE LOS ALIMENTOS 1 su significado y Metodos de Numeracion 2da Edicion**
- **IIAP (2003).** Peces de la Amazonia Peruana. Región Loreto.
- **INDECOPI (1977)** Embutidos crudos, definiciones y requisitos, norma técnica nacional 201.001
- **INDECOPI (1979)** Embutidos crudos, definiciones y requisitos, norma técnica nacional 201.007
- **INDECOPI (1982)** Mantecas normas técnicas nacional 209.002
- **LUIZ G. ELIAS, ROBERTO JARQUIN, RICARDO BRESSANI Y CONSTANTINO ALBERTAZZI.** 1968 Suplementación del arroz con concentrados proteicos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol 18 N° 1. Marzo. pp. 27-38.

- **LUTZ R. MARIANE.**1990. Roles de los lípidos en la estructura de las membranas biológicas. Revista Chilena de Nutrición. Vol. 18 N°3.
- **MEDINA ROCIO.** 1993. Implementación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la elaboración de harina de pescado. Tesis Ingeniero pesquero .UNALM. Lima. Perú.
- **MÉNDEZ G.** (1984) Catalogo de Peixes Comerciales de Baixo Rió Tocantini. I Edición – Manaus – Brasil.
- **NEURINGER MARTHA, GREGORY J. ANDERSON AND WILLIAME.CONNOR.** 1988. The essentiality of n-3 fatty acids for the development and function of the retina and brain. Annual Review Nutrition 8:517-541.
- **NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO.**RM N° 615-2003 SA/DM.
- **PASTOR EDUARDO.** 1994. Harina y aceite de pescado especiales. Revista Pesca . Marzo-Abril.
- **PASTOR EDUARDO.**1995. Harinas especiales: Procesos, desarrollo y mercado. Revista Pesca. Mayo-Junio.
- **PESCA.** 1962. Revista editada por la Sociedad Nacional de Pesquería. Harina de pescado para consumo humano. pp. 11-17. Lima. Perú.
- **PESCA.** 1964. Revista editada por la Sociedad Nacional de Pesquería. Guerra a la desnutrición. Vol 9 N° 3.
- **PIKE J.** 1990. Perspectivas internacionales sobre las harinas de pescado especiales. Conferencia Anual de la IAFMM en Hong Kong. Reino Unido.
- **ROJAS SERGIO.** 1979. Nutrición Animal Aplicada. Ed. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- **ROJAS SERGIO.** 1979. Nutrición Animal Aplicada. Ed. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.



- **ROJAS SERGIO.** 1995. Comercialización de la harina de pescado para consumo animal. En Mundo Avícola N° 15. Lima. Perú.
- **ROJAS SERGIO.** 1996 a. Experiencia e investigación en el uso de harina de pescado en alimentación de animales. UNALM. Lima. Perú.
- **SAMBUCETTI MARIA E. Y JUAN C. SANAHUJA.** 1970. El valor nutritivo de las harinas de pescado y su relación con el contenido en lisina y metionina disponibles. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol 20 N° 2 .Junio. pp. 119-133.
- **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA - INSTITUTONACIONAL DE DESARROLLO AGROINDUSTRIAL.** 1983. Sub-proyecto 1.4: Desarrollo de alimentos a base de pescado, cereales y tubérculos. Lima. Peru
- **VAN VEEN A. Y M.VAN VEEN.** 1973. Labor precursora sobre alimentos .
- **ZALDIVAR JAVIER.** 1996. La calidad de la harina de pescado y sus formas de control. Revista Chile Pesquero N° 95. Noviembre. pp. 47-50. proteínas. Noticiario de Nutrición. Vol 11 N° 4 .pp. 23-26.

## X. ANEXOS

### ANEXO Nº 01

#### ESTADÍSTICA DE DESEMBARCO DE PESCADO FRESCO EN LA CIUDAD DE IQUITOS

ESPECIES	AÑOS										TOTAL ( TM )
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Acarahuazu	44,5	66,4	47,2	31,0	41,9	59,6	55,1	39,9	72,4	100,9	558,9
Boquichico	2139,2	1514,	1498,0	1019,3	1396,6	1220,9	1371,4	1009,7	2254,5	3109,9	16533,4
Corvina	55,4	88,6	71,5	76,6	90,9	73,3	60,2	94,2	85,3	52,4	748,3
Dorado	80,9	129,3	94,3	56,8	75,2	47,1	48,3	33,1	62,8	99,4	727,0
Gamitana	52,9	49,3	40,5	21,3	36,3	27,1	34,1	36,1	41,5	66,6	405,6
Lisa	206,7	148,1	116,5	93,5	112,3	113,0	121,7	90,6	150,3	258,1	1410,7
Llambina	745,1	1130,9	1327,1	1068,1	962,1	1894,6	1446,5	1191,2	1237,7	1579,7	12582,4
Maparate	66,0	131,5	137,2	98,2	127,7	261,2	266,4	190,8	205,0	412,1	1895,9
Paco	117,9	66,8	55,4	55,7	54,0	37,3	39,7	58,8	62,0	76,8	624,3
Paiche	34,1	30,9	17,2	15,4	26,3	23,5	18,0	43,7	23,1	30,9	262,9
Palometa	533,4	542,1	327,1	333,0	482,3	243,2	292,5	261,4	610,2	925,6	4550,7
Ractacara	506,5	616,8	578,7	503,7	554,8	1360,4	1336,1	784,3	748,5	966,5	7956,2
Sabalo	355,2	78,7	48,3	135,9	77,7	92,3	104,2	178,8	110,0	204,5	1385,7
Sardina	370,0	445,2	411,7	291,2	323,3	197,5	299,9	493,8	493,8	857,9	4240,1
Tucunare	20,7	27,6	27,7	20,2	37,6	40,4	41,9	31,9	52,0	69,3	369,4
Yaraqui	35,6	25,9	17,4	34,9	26,0	51,8	130,5	122,8	77,4	237,0	759,2
Yulilla	71,8	98,8	133,4	100,6	113,5	183,1	165,4	141,2	118,1	211,2	1337,1
Otros	904,0	1322,4	1159,7	1014,7	1350,7	1269,9	1288,5	1392,1	1630,4	2778,7	14111,1
TOTAL	6339,7	6513,1	6108,9	4969,8	5889,0	7196,1	7120,3	6194,2	8089,8	12037,5	70458,9

Fuente : DIREPRO (1999-2008)  
 Otros : Incluye Buijurqui, Carachama, Chambira, Doncella, Fasaso, Zungaro, Yahuarachi etc

ANEXO Nº 02

Tabla de Wittfogel, determinación del análisis organoléptico del pescado fresco

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS		PUNTAJE
<b>SUPERFICIE Y CONSISTENCIA</b>	Superficie lisa brillante: color luminoso, mucílago claro y transparente. Consistencia firme y elástica bajo la presión de los dedos	4
	Superficie aterciopelado y sin brillo: color ligero pálido, mucosidad lechoso y opaco, consistencia un poco relajada y elasticidad disminuida	3
	Superficie granulosa: agudos, mucosidad gris amarillento y denso, consistencia clara relajada, escamas fácilmente separables de la piel	2
	Superficie muy granulosa: color sucio e imprecisos, mucosidad turbio amarillento o marrón rojizo granuloso, consistencia blanda, se quedan impresos los dedos	1
<b>OJOS</b>	Globo ocular hinchada y abombada ; cornea clara y brillante, pupila negra y oscuro	4
	Globo ocular plano, cornea opalescente pupila opaca	3
	Globo ocular hundida, cornea acuosa y turbia, pupila gris lechoso	2
	Globo ocular contraído, cornea turbia, pupila opaca de mucílago turbio, gris amarillento	1
<b>BRANQUIAS</b>	Color rojo sanguíneo: mucos claro, transparente y filamentosos	4
	Color rosa pálido : mucos opaco	3
	Color rojo grisáceo y acuoso: mucus turbio lechoso y denso	2
	Color sucio, marrón rojizo: mucos turbio gris y grumoso	1
<b>CAVIDAD ABDOMINAL Y ORGANOS</b>	Superficie de corte de los lóbulos ventrales con color natural, sin decoloración y brillo , peritoneo liso, brillante y muy firme, riñones, restos orgánicos ( excepto partes del estomago e intestinos), así como sangre sortica, rojo profundo	4
	Superficie de corte de los lóbulos ventrales aterciopelados y sin brillo. Igual que los lóbulos ventrales mismos, zona rojiza a lo largo de la espina dorsal, riñones y restos orgánicos rojo pálido , como laca	3
	Superficie de corte de los lóbulos ventrales amarillentas, peritoneo granuloso áspero separable del cuerpo riñones, restos orgánicos y sangre marrón rojizo	2
	Superficie de secciones de lóbulos ventrales turbias y pegajosas, peritoneo fácil separable, riñones y restos orgánicos turbios y pastosos, sangre acuosa de marrón, sucio con tendencia a color violeta	1
<b>OLOR</b>	Fresco como agua de río	4
	Ya no como el Agua de río pero fresco y específico	3
	Olor neutral ligeramente ácida	2
	Olor ha pescado rancio, violento, a pescado TMA	1

<b>CALIFICATIVO</b>	<b>PUNTOS</b>
CALIDAD EXTRA	18 - 20
BUENA CALIDAD	13 - 18
CALIDAD MEDIA	8 - 13
BAJA CALIDAD	0 - 8

ANEXO N° 03

PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS DEL CHORIZO AHUMADO Y HARINA DE PESCADO

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS		TRATAMIENTOS									
APARIENCIA GENERAL	BUENO										
	REGULAR										
	MALO										
TEXTURA	FIRME										
	ALGO BLANDA										
	REGULAR										
OLOR	BUENO										
	REGULAR										
	MALO										
SABOR	TIPICO										
	REGULAR										
	ANORMAL										
COLOR	TIPICO										
	REGULAR										
	MALO										

Fuente elaborado por el autor